

LE COCOTIER A MADAGASCAR

M. DELORME

Représentant Permanent de l'I. R. H. O. à Madagascar

L'introduction du cocotier à Madagascar, qui remonte vraisemblablement aux incursions arabes des XI^e et XII^e siècles, a été réalisée à partir des cocoteraies de la Côte Est africaine : Zanzibar, Mozambique et de l'archipel des Comores, elles-mêmes d'origine indienne.

Sa diffusion fut d'abord très lente et resta limitée aux régions côtières du Nord-Ouest : île de Nossi-Bé, région d'Ambanja. A partir du XIX^e siècle, une immigration seychellaise introduisit un type de noix propre à cet archipel et le développement des moyens de communication par terre et par mer favorisa son extension sur tout le littoral Ouest, tandis que la côte Est, couverte de forêts et n'offrant pas d'abri à la navigation, s'ouvrait très faiblement à cette pénétration.

La conjonction de ces facteurs historiques et géographiques explique la répartition actuelle du cocotier dans la Grande Ile, qui est loin d'être conforme aux meilleures aires de culture.

Actuellement, le cocotier existe à peu près partout le long des côtes malgaches, exception faite d'une portion du littoral méridional trop sec, mais il ne s'agit, dans la plupart des cas, que de quelques arbres entourant les habitations et bénéficiant de ce fait des conditions exceptionnelles.

Les véritables plantations, peu nombreuses et de faible étendue, sont presque toutes situées sur la côte Nord-Ouest entre Majunga et le Cap Saint Sébastien.

Généralement peu entretenues et non fumées, elles ne correspondent pas aux critères modernes de rentabilité.

La production totale estimée de la cocoteraie représente peu de choses dans l'économie nationale : 0,4 % en valeur du produit total des cultures.

Ceci est dû en grande partie aux conditions climatiques qui ne sont pas exceptionnellement favorables sur toute l'étendue du pays.

A la lumière des recherches et expérimentations en cours, d'autres facteurs apparaissent comme ayant pu freiner le développement du cocotier, tels les problèmes nutritionnels.

De nombreuses inconnues demeurent encore mais les recherches de l'Institut de Recherches sur les Huiles et Oléagineux (IRHO) visent, par une meilleure connaissance du comportement du cocotier en différentes écologies, à rendre pour les planteurs malgaches la culture du cocotier plus facile et plus rémunératrice.

INTÉRÊT DU DÉVELOPPEMENT DU COCOTIER A MADAGASCAR

La grande diffusion à travers le monde du cocotier, le plus important oléagineux tropical, s'explique par la gamme très large de ses usages.

Pour Madagascar cependant, l'intérêt de son développement réside en tout premier lieu dans le rôle important qu'il peut jouer pour réduire le déficit en corps gras de la Grande Ile.

Ainsi les prévisions de consommation [1] fixent à 30 000 t d'équivalent huile les besoins de 1980, dont 14 000 t pour l'alimentation et 16 000 t pour la savonnerie. Aux alentours de 1965, la production totale se situait à 5 000 t d'huiles alimentaires (arachide, coton, etc...).

C'est dire l'évolution attendue des importations malgaches en corps gras qui, toujours vers les années 1965, évoluaient autour du millier de tonnes pour les huiles et corps gras alimentaires et de 9 000 t pour les savons.

Dans cette perspective de développement des ressources oléagineuses de Madagascar, le cocotier a une place de choix à tenir ainsi que les études écologiques le démontrent.

ZONES POSSIBLES DE DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE DU COCOTIER

Elles sont considérablement plus restreintes que les aires d'existence car, si la grande plasticité du cocotier lui permet de survivre sous des conditions très diverses, la notion de culture industrielle implique l'existence d'un certain nombre de conditions écologiques favorables à une production intéressante, qui ne peuvent se rencontrer partout dans l'Ile.

Le facteur climatique étant prépondérant, c'est lui qui délimitera les grandes zones à l'intérieur desquelles les autres facteurs viendront jouer pour tracer les limites définitives.

Les limites extrêmes des zones propices sont celles du climat de type « tropical humide », telles qu'elles sont définies dans l'Atlas de Madagascar (1969, Tananarive) : précipitations supérieures à 1 500 mm, nombre de mois secs inférieur à 2, température moyenne du mois le plus frais supérieure à 15° (fig. 1).

Ceci correspond à la bande côtière Est qui commence à une vingtaine de kilomètres au Sud de Vohémar, et va jusqu'à Fort Dauphin et à la région dite « climat du Sambirano », qui englobe la région d'Ambanja et l'île de Nossi-Bé.

Mais il faut restreindre ce schéma en fonction d'un facteur limitant : la température. Une moyenne mensuelle de 20° doit être considérée comme une limite en dessous de laquelle il est préférable de ne pas descendre. Nous avons tracé sur la carte l'isotherme 20° du mois le plus froid, juillet, qui exclut la région située au Sud de Mananjary.

Sur ce schéma climatique viennent se superposer deux séries de facteurs :

— Le facteur physique : la plaine littorale orientale est extrêmement étroite. En outre, les sols riches allu-

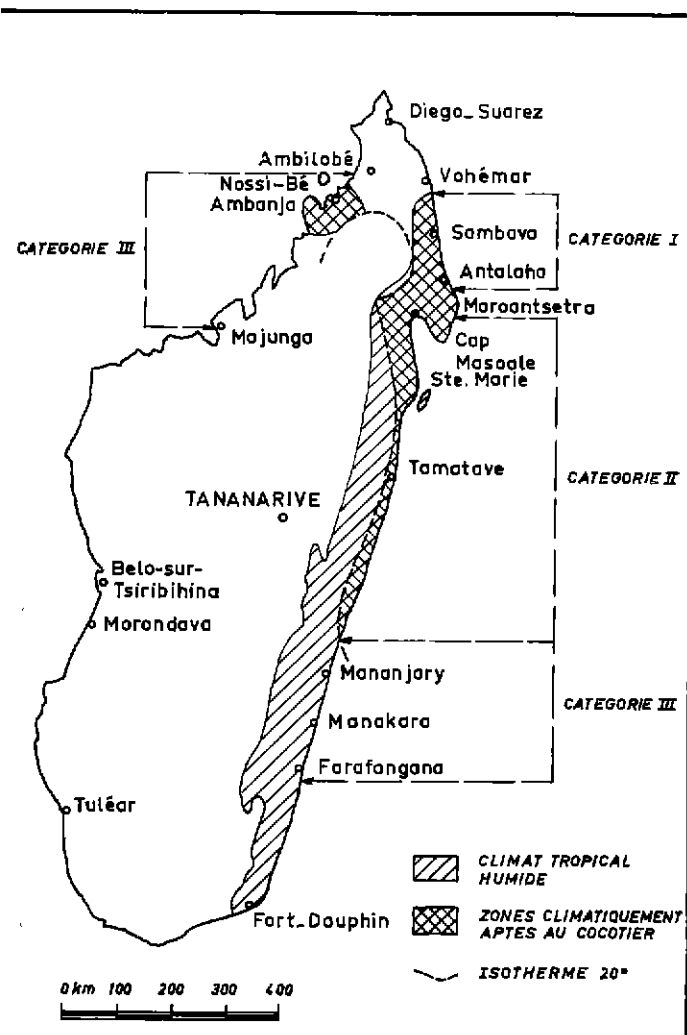


FIG. 1. — Madagascar et ses caractéristiques climatiques face à la culture du cocotier.

viaux et colluviaux étant réservés en priorité à des cultures riches, il ne reste donc pour le cocotier que les cordons sableux littoraux, dont la largeur moyenne dépasse rarement 4 km.

Le cap Masoala, au relief abrupt et dépourvu de plaines littorales, doit être éliminé.

— Le facteur économique : la région du Sambirano et l'île de Nossi-Bé occupées par le cacao, la canne à sucre, les plantes à parfum et à épices, n'ont plus de sol disponible.

Il reste donc un certain nombre de zones d'intérêt inégal qui peuvent être schématiquement définies de la façon suivante :

Catégorie I. — Cordons littoraux allant du Cap des Gouffres (20 km au Sud de Vohémar) à Antalaha :

- pluviométrie supérieure à 2 200 mm,
- moyenne du mois le plus froid : 22,2°.

C'est la meilleure zone, celle qui a été retenue en priorité pour les développements industriels. Elle couvre environ 15 000 ha.

Catégorie II. — Cordons littoraux allant de Maroantsetra à Mananjary :

- pluviométrie supérieure à 2 600 mm,
- moyenne des mois les plus froids : 20 à 21°.

Bien que l'on ait peu de données sur cette zone, l'examen des arbres existants et les premiers résultats des champs de comportement font penser que le cocotier se développera normalement, mais on peut craindre un fort ralentissement de la production durant les mois froids (déjà observé sur le palmier à huile) et peut-être aussi des risques de maladie, conséquence d'une physiologie perturbée.

Catégorie III. — Elle regroupe des écologies très différentes, ayant en commun la présence d'un facteur nettement limitant, interdisant d'envisager des blocs industriels. Elles peuvent néanmoins se prêter à des opérations de petite envergure ou à une diffusion de type paysan.

— Cordons littoraux allant de Mananjary à Farafangana :

- pluviométrie supérieure à 2 500 mm,
- moyenne du mois le plus froid : 19,6°.

Les minima thermiques, qui peuvent descendre en dessous de 12°, ne permettront vraisemblablement pas aux variétés locales d'assurer une production industrielle satisfaisante. Il faudra attendre les résultats de production du matériel actuellement importé pour juger de la rentabilité d'une culture sous de telles températures.

— Plaines côtières du Nord-Ouest allant d'Ambilobé à Majunga (région d'Ambanja exceptée) :

- pluviométrie : 1 500 à 1 800 mm,
- nombre de mois secs : 5 à 7,
- moyenne du mois le plus froid : 23 à 25°.

La très mauvaise répartition des précipitations jointe à une hygrométrie très basse ne permet d'envisager ici que des actions paysannes visant à améliorer l'alimentation et le revenu monétaire des populations côtières, sans recherche poussée de rentabilité financière.

ÉTUDES EN COURS : L'ACTIVITÉ DE L'I. R. H. O.

Les recherches ont débuté en 1965 sur la station d'Ankivanja située sur la côte Nord-Ouest. Elles se sont ensuite étendues à la côte Nord-Est, région de Sambava, l'objectif final étant de couvrir par un réseau d'essais les différentes écologies décrites ci-dessus. Les thèmes de recherches ont donc été directement inspirés par les conditions naturelles rencontrées.

A. — Côte Nord-Ouest. Station d'Ankivanja.

Située en dehors de la zone optimale du cocotier, cette Station étudie principalement les problèmes liés à ce type d'écologie : carence en azote marquée et déficit hydrique important.

Les expériences de nutrition minérale ont permis de mettre en évidence les effets bénéfiques des épandages de sulfate d'ammoniaque en fin de saison des pluies (mars) (fig. 2 et 3).

Un apport de 2 kg de sulfate d'ammoniaque par arbre provoque un accroissement de production annuel de 1,6 kg de coprah en moyenne, soit un rendement financier de la fumure voisin de 1,8.

D'ores et déjà cette formule de fumure est appli-



FIG. 2. — Vue d'une couronne dans la plantation industrielle d'Ankivanja fumée au sulfate d'ammoniaque.

quée sur les plantations industrielles d'Ankivanja et de Bobasakoa.

Les premiers résultats d'une expérience d'irrigation par aspersion indiquent un effet prometteur sur la croissance (tabl. I) et la précocité des arbres. Les variétés importées de Malaisie sont, à 3 ans, sexualisées à plus de 50 p. 100, certaines couronnes présentant déjà plus de 60 noix (fig. 4) ; les variétés locales émettent également des inflorescences dès 3 ans contre 6 ans habituellement.

De telles expérimentations (d'autres essais d'irrigation sont en cours) permettront peut-être d'envisager l'implantation de cocoteraies à haut rendement en certains points de la côte Nord-Ouest à pluviométrie faible, mais pouvant disposer d'eau peu coûteuse utilisable en irrigation par gravité ; on peut penser plus particulièrement à la plaine de la Mahavavy, aux régions de Majunga et de Morondava, aux deltas de la Tsiribihina et du Mangoky....

De telles réalisations ne sont envisageables qu'avec du matériel végétal à haut potentiel tel que les hybrides Nains (verts, jaunes ou rouges) × Grand Ouest Africain (G. O. A.). Le jardin grainier d'Ankivanja, 18 ha plantés en 1967-68, livrera les premières noix hybrides de ce type en 1974.

B. — Côte Nord-Est. Point d'essai de Sambava.

Ce point d'essai a été créé pour résoudre les problèmes techniques posés par la réalisation du bloc industriel de 4 000 ha décrit ci-après.

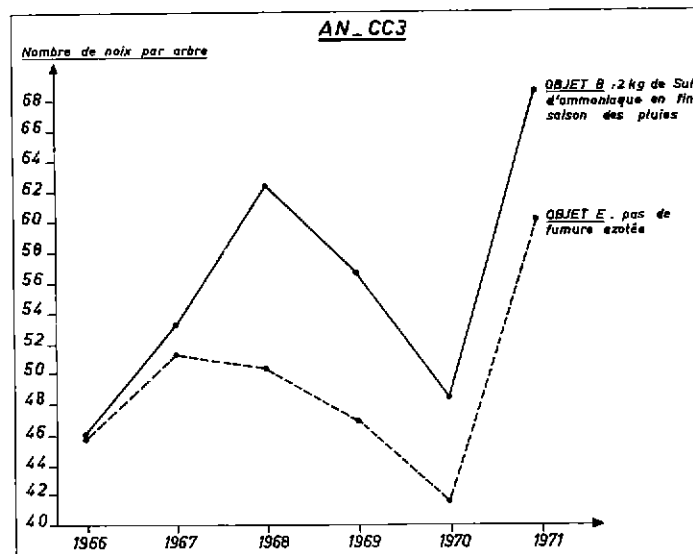


FIG. 3. — Représentation graphique des effets sur la production de noix d'une fumure à base de 2 kg de sulfate d'ammoniaque.

Les expériences en cours étudient principalement la nutrition minérale, facteur essentiel sur ce type de sol constitué de sables côtiers. Elles ont déjà permis de mettre en lumière le rôle des éléments, azote, phosphore et surtout soufre, et d'orienter en conséquence les formules de fumure.

L'expérimentation se poursuit pour déterminer les

TABLEAU I
Mensurations de croissance sur cocotiers de 3 ans irrigués dès leur plantation

Observations	Objet A (irrigation hebdomadaire de 45 mm pendant la saison sèche)	Témoin (non irrigué)
Nombre de feuilles émises de juillet 1969 à février 1972	33,5	30,6
Longueur de la feuille (rang 3)	391 cm	309 cm
Circonférence au collet	183 cm	141 cm



FIG. 4. — Cocotier de Malaisie âgé de 3 ans conduit sous irrigation à Ankivanja et possédant 60 noix dans sa couronne.

équilibres optimaux des éléments et les fumures les plus économiques pour y parvenir.

En outre un jardin grainier de 30 ha a été mis en place en 1971. En pleine production, il permettra la plantation de 1 000 à 1 200 ha/an d'hybrides Nains × Grands.

Enfin, des tests de comportement sont en cours sur différentes variétés importées.

C. — Côte Sud-Est. Champs de comportement.

Ainsi qu'il a été dit précédemment, les minima thermiques de la côte Sud-Est imposent une grande prudence. De ce fait, en 1969, des champs de comportement ont été implantés à Tamatave et Manakara. Leurs résultats permettront de connaître, avant de décider d'opérations de développement, les caractéristiques de croissance et surtout de production des cocotiers dans ces zones.

OPÉRATION DE DÉVELOPPEMENT EN COURS

En 1966, dans le cadre du 2^e Fonds Européen de Développement, le Gouvernement malgache confiait à l'I. R. H. O. la réalisation des études et travaux nécessaires à l'élaboration d'un projet de plantation industrielle de cocotiers.

Choix de l'emplacement.

Afin de réunir toutes les chances de succès, d'importantes études agronomiques, pédologiques et socio-économiques ont été préalablement menées.

L'implantation a été décidée dans la région littorale de Sambava, climatiquement l'une des plus favorables de l'île, et ne présentant pas de problème foncier insurmontable.

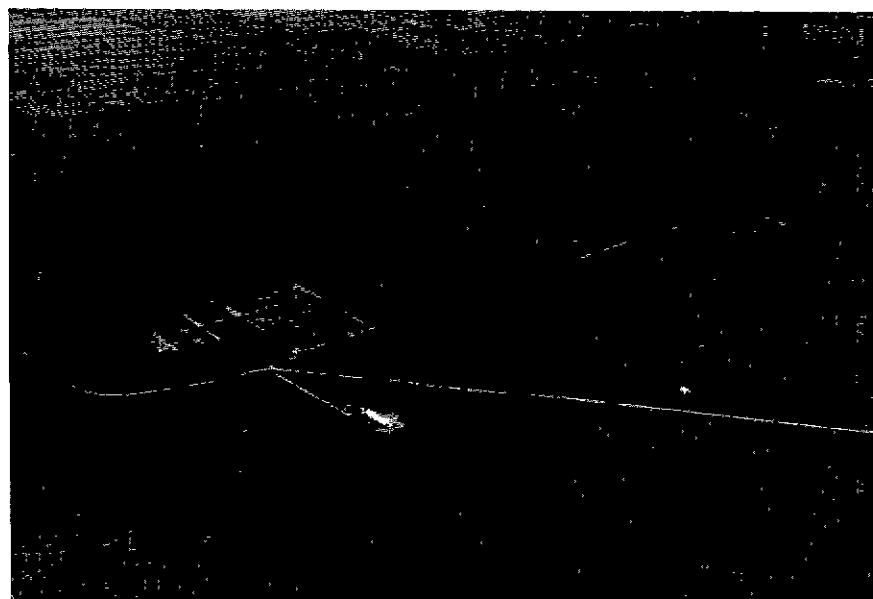


FIG. 5. — Vue générale de la pépinière et du centre de la plantation (Zone II) de l'opération Sambava.



FIG. 6. — Jeunes cocotiers de 2 ans sur l'opération de Sambava.

Caractéristiques techniques du projet Sambava.

Fin 1968, le financement de ce projet (plus d'un milliard de FMG) était mis en place et les premiers travaux débutaient tandis que l'I. R. H. O. se voyait confier l'encadrement et le conseil technique de l'opération.

Actuellement, plus de 1 200 hectares sont déjà plantés sur les 4 050 prévus (Fig. 5 et 6) et les mises en place se poursuivent à la cadence prévue dans le projet initial.

Les rendements escomptés, 2 t de coprah/ha, ne situent pas cette plantation parmi les plus fortes productrices sur le plan mondial, mais il faut mentionner :

- que ces rendements, très prudents, seront vraisemblablement dépassés ;

- que les rendements moyens à Madagascar en culture traditionnelle avoisinent 700 kg de coprah/ha ;

- que 2 t de coprah/ha, compte tenu des cours plus élevés pratiqués sur le marché national, assureront à l'opération une rentabilité financière interne de l'ordre de 9 p. 100 et économique (en valeur ajoutée) de plus de 15 p. 100.

En pleine production, vers 1987, la plantation

industrielle de Sambava produira environ 8 000 t de coprah, couvrant ainsi une partie des besoins nationaux en corps gras et permettant de réduire d'autant les importations.

PERSPECTIVES D'AVENIR

La République malgache dispose à l'heure actuelle :

- d'un bloc industriel moderne de 4 000 ha de cocotiers en cours de réalisation ;

- d'une délimitation précise des zones favorables à consacrer à cette culture ;

- de deux champs semenciers qui produiront dans quelques années des semences sélectionnées à haute productivité ;

- d'un système souple d'expérimentation adapté à ses différentes écologies ;

- d'un marché intérieur en expansion pouvant absorber plus du triple de sa production actuelle.

Tous les atouts sont donc réunis pour envisager un accroissement régulier de la cocoteraie, tant sous forme de blocs industriels étatiques que d'opérations plus diffuses de vulgarisation en milieu paysan.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Projet de création d'une nuciculture industrielle dans la région de Sambava. I. R. H. O. Doc. n° 524, janvier 1967.



RÉSUMÉS

Les effets de la fumure phosphatée sur le palmier à huile au Brésil.

G. MARTIN et G. PRIoux, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 351-354.

Dans les latosols jaunes chimiquement pauvres de la région de Belem, une expérience factorielle de fumure a mis en évidence le rôle essentiel du phosphore sur la croissance et la nutrition minérale du palmier à huile. Il augmenta la circonférence au collet de 19 à 26 p. 100 et la teneur des feuilles de 18 à 26 p. 100.

L'application de superphosphate triple accroît par ailleurs les teneurs des feuilles en azote et en magnésie, ce qui dispense de l'emploi systématique d'urée et de sulfate de magnésie pendant cette période.

L'analyse des observations de croissance et des résultats de diagnostic foliaire permet de conclure que le phosphore doit être le pivot de la formule de fumure et qu'il faut simplement apporter un complément d'azote la première année de plantation et du chlorure de potasse ultérieurement, en particulier lorsque les teneurs des feuilles atteindront moins de 0,9 p. 100 de potassium.

Mots clés : Palmier à huile, Engrais phosphaté, Croissance, Nutrition minérale, Latosol, Brésil.

Le cocotier à Madagascar.

M. DELORME, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 357-361.

Probablement introduite à Madagascar lors des incursions arabes des XI^e et XII^e siècles, la culture du cocotier ne s'est développée que très lentement, essentiellement d'ailleurs sur la côte Ouest, les conditions écologiques délimitant des zones plus ou moins favorables. Les meilleures conditions se rencontrent essentiellement sur la bande côtière orientale entre Vohémar et Antalaha.

Si les premières recherches de l'Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (I. R. H. O.) ont surtout concerné les problèmes de la côte Nord-Est, nutrition minérale et alimentation hydrique (études en cours sur l'irrigation), la première grande opération de développement, 4 000 ha de plantations industrielles étatiques à Sambava sur la côte Nord-Est, imposa, dans le cadre du soutien technique à cette opération et en prévision d'extensions futures dans cette région, la création d'un nouveau point d'essai.

Les rendements attendus, de 2 t de coprah/ha, garantissent de bonnes rentabilités financière et économique, respectivement 9 et 15 p. 100, compte tenu des cours plus élevés pratiqués dans la Grande Ile, par rapport aux marchés mondiaux, conséquence du déficit important en corps gras de Madagascar. Pour une production de 5 000 t d'huiles alimentaires en 1965, la consommation du pays s'élèvera en 1980 à 30 000 t d'équivalent huile. C'est dire l'intérêt que peut présenter le développement de la culture du cocotier dans le redressement de la balance commerciale des corps gras de Madagascar.

Mots clés : Cocotier, Culture, Ecologie, Sociologie rurale, Marché corps gras, Madagascar.

L'Opération Arachide Mali.

M. GIORDANO, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 363-370.

Partie de 97 000 t, année record, la commercialisation de l'arachide du Mali était tombée à 28 000 t en 1965. Un premier programme de redressement de la production non assorti de mesures économiques échoua. Une opération spécifique fut alors créée avec le concours financier du F. A. C. et l'assistance technique du B. D. P. A. et de l'I. R. H. O. Elle porte sur environ 100 000 ha avec un ratio de 1 encadreur pour 270 exploitations ou 350 ha d'arachides. Les thèmes techniques vulgarisés concernant, dans un premier stade, la qualité des semences (28-206), la précocité des semis (juin), la densité des semis (90 000 pieds/ha), et l'emploi de l'engrais (65 kg/ha de super 21 p. 100); puis, dans un deuxième temps, la culture attelée et tout ce qui y est lié : assolement, etc.

En cinq ans, pour une dépense de deux milliards et demi de F maliens, un produit brut supplémentaire de sept milliards de F

a été obtenu (100 000 t d'arachides). Un taux de croissance moins rapide de la production est à prévoir dans l'avenir; les écueils essentiels risquent d'être la relève trop rapide de l'Assistance technique et les approvisionnements insuffisants liés à la déficience de l'infrastructure routière et ferroviaire.

Mots clés : Arachide, Redressement production, Assistance technique, Vulgarisation, Mali.

Modifications des acides gras pendant la maturation du sésame (*Sesamum indicum* L.).

K. S. SEKHON et I. S. BHATIA, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 371-373.

Deux variétés de sésame ont servi à l'étude des modifications des lipides polaires et non polaires dans les graines de sésame au cours de la maturation. L'huile des deux fractions correspondant à 10 jours après la floraison (JAF) est moins saturée et présente de grandes différences de composition en acides gras avec le stade ultérieur de la maturation. L'acide palmitique diminue et les acides oléique et linoléique augmentent jusqu'à 30 JAF. Mais les modifications entre 20 JAF et 30 JAF sont plus faibles que celles entre 10 JAF et 20 JAF. Après 30 JAF, les changements ne sont que marginaux. Le taux d'acide oléique est plus élevé et celui d'acide linoléique plus faible à tous les stades de la maturation dans la fraction non polaire, par comparaison avec la fraction polaire.

Indépendamment des augmentations ou des réductions des acides gras dans les deux fractions d'huile, les taux de tous les acides gras dans 100 graines augmentent à l'approche de la maturité.

Mots clés : Sésame, Maturation, Lipides polaires et non polaires, Acides gras.

Les facteurs responsables du développement des peroxydes pendant le traitement et la manutention de l'huile de palme.

B. BEK-NIELSEN, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 379-383.

La production toujours croissante d'huile de palme et la nécessité d'obtenir un produit de qualité uniforme requièrent la mise en place d'un groupe régional de commercialisation assurant la coordination du contrôle de la production et de la qualité de façon à ce que l'huile de palme et les palmistes deviennent des sources d'huiles comestibles.

La formation des peroxydes ne paraît pas être affectée par la qualité normale des fruits livrés à l'usine. L'oxydation en cours de stérilisation ne semble pas être importante, l'emploi du vide, jusqu'à 80 p. 100, ne faisant apparaître que peu de différences. Le développement des peroxydes semble être faible tant que l'huile reste dans les cellules du mésocarpe. Cependant dès qu'elle est extraite, le risque d'oxydation se précise, surtout à des *t* élevées. On peut retarder l'oxydation en réduisant la surface exposée à l'air. Il faut maintenir la *t* aussi basse que possible dès que l'huile est libérée du mésocarpe. La purification à des *t* élevées dans les purificateurs classiques peut entraîner une oxydation. La présence d'un taux d'humidité d'environ 1 p. 100 aggrave comme inhibiteur de l'oxydation. Le cuivre catalyse l'oxydation et, avec le bronze, il doit être exclu de la construction des appareils d'une huilerie.

La nécessité d'un test de blanchiment standard, qui pourrait être utilisé dans l'industrie, est démontrée par les divergences observées quand on fait varier la quantité de terre de blanchiment utilisée et la durée.

En reproduisant artificiellement les conditions de chauffage, on a obtenu une indication du taux d'oxydation auquel on peut s'attendre entre l'huilerie de palme et une raffinerie européenne. Il apparaît souhaitable de limiter l'oxydation à un minimum au cours du transport. Il est recommandé d'étudier de façon plus approfondie l'avantage qu'il y aurait à transporter l'huile sous atmosphère d'azote, les possibilités de contrôle thermostatique et l'installation d'enregistreurs thermographiques dans les bateaux transportant l'huile de palme.

Mots clés : Huile de palme, Oxydation, Fabrication, Qualité, Stockage, Transport.

SUMMARIES

The effects of phosphated fertilizer on the oil palm in Brazil.

G. MARTIN and G. PRIoux, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 7, p. 351-354.

In the chemically poor yellow latosols of the Belem region, a factorial fertilizer experiment has shown the essential role of phosphorus in the growth and mineral nutrition of the oil palm. It increases the circumference at the root bulb by 19-26 p. 100 and the leaf contents by 18-26 p. 100.

Moreover, the application of triple superphosphate increases the nitrogen and magnesium levels in the leaves, dispensing with the systematic use of urea and magnesium sulphate during this period.

The analysis of the growth observations and the results of foliar diagnosis leads to the conclusion that phosphorus should be the pivot of the fertilizer formula, and that it is only necessary to apply extra nitrogen the first year of planting and potassium chloride later, particularly when the leaf levels fall below 0.900.

The coconut in Madagascar.

M. DELORME, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 7, p. 357-361.

Probably introduced into Madagascar in the course of the Arab invasions during the XIth and XIIth centuries, coconut growing developed very slowly, mainly on the west coast in any case, the ecological conditions restricting the areas more or less favourable. The best conditions are found principally along the coastal strip between Vohemar and Antalaha.

If the first research work carried out by the I. R. H. O. mostly concerned the problems of the north-east coasts, mineral nutrition and water availability (irrigation studies now going on), the first large-scale development operation, 4000 hectares of state-owned industrial plantations at Sambava on the north-east coast, made necessary the creation of a new test-point in the framework of technical support for the operation and in provision for future extensions in this region.

The expected yield of 2 tons/copra/hectare, guarantees good financial and economic returns of 9 and 15 p. 100 respectively, given that prices are higher in Madagascar than on the world market as a result of the large fats shortage in the island. For a production of 5000 tons of comestible oils in 1965, the internal consumption will attain 30000 tons of oil equivalent in 1980. It is easy to see the contribution which the development of coconut growing could make to the recovery of the fats market in Madagascar.

The Mali Groundnut Operation.

M. GIORDANO, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 7, p. 363-370.

After a record year of 97000 tons, the quantity of groundnuts marketed in Mali fell to 28000 tons in 1965. The first production recovery programme, which did not include economic measures, failed. A specific operation was then set up with the financial help of the F. A. C. and the technical assistance of the B. D. P. A. and the I. R. H. O. It covered about 100000 hectares, with 1 monitor for 270 farms or 350 ha. of groundnuts. The technical themes extended included seed quality (28-206), early sowing (June), sowing density (90000 plants/ha) and the use of fertilizer (65 kg/ha. super 21 p. 100), in the first phase; in the second stage, the use of ox-drawn equipment and everything connected with it: crop rotation, etc.

In five years, for an expenditure of 2 1/2 thousand mil-

lion Malian francs a gross extra product of 7 thousand million francs was obtained (100000 tons of groundnuts). A less rapid rate of growth of production is to be expected in the future; the main dangers are likely to be the premature cessation of technical assistance and insufficient supplies resulting from the shortcomings of the road and railway infrastructure.

Fatty acid changes during ripening of sesame (*Sesamum indicum* L.).

K. S. SEKHON and I. S. BHATIA, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 7, p. 371-373.

Two varieties of sesame were taken up to study the fatty acid changes of polar and non-polar lipids in the developing seeds of sesame. The oil from both the fractions at 10 days after flowering (DAF) was less saturated and differed greatly in fatty acid make up from the latter stages of ripening. The palmitic acid decreased and oleic and linoleic acids increased up to 30 DAF. But the changes between 20 DAF and 30 DAF were smaller than those between 10 DAF and 20 DAF. The changes after 30 DAF were marginal only. Oleic acid was higher but linoleic acid lower in amount at all stages of ripening in the non-polar fraction as compared to that in polar fraction.

Irrespective of the fatty acids decreased or increased in the two fractions of oil, the amount of all fatty acids increased in 100 seeds as the seed matured.

Factors responsible for the development of peroxides during production and handling of palm oil.

B. BEK-NIELSEN, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 7, p. 379-383.

In view of the ever-increasing production of palm oil and the need for a uniform quality product, it is considered that the time is opportune for establishment of a regional marketing group to ensure co-ordination of production and quality control, aimed at making palm oil and palm kernels attractive sources of edible oils.

The development of peroxides does not appear to be influenced by the normal quality of fruit arriving at a mill. Oxidation during sterilisation does not seem to be serious, with the application of vacuum up to 80 p. 100 apparently making little difference. The development of peroxides seems to be slight as long as the oil is contained in the mesocarp cells. However, with extracted oil the risk of oxidation becomes imminent, particularly at high temperatures. Oxidation can be retarded by reducing the surface area exposed to air. The temperature must be kept minimal as soon as oil is liberated from the mesocarp. Purifying at high temperatures in ordinary purifiers can cause oxidation. The presence of moisture at about 1 p. 100 in the oil seems to act as an inhibitor to oxidation. Copper catalyses oxidation and, with brass, should not form a part of any factory equipment.

The need for a uniform bleaching test to be used within the industry was emphasised by the differences obtained when varying amounts of bleaching earth were used, and the time factor.

An indication was given by simulated heating of the rate of oxidation which can be expected between the mill and an oil refinery in Europe. It is considered advantageous for oxidation during transit to be kept at a minimum. It is recommended that the advantage of *sparging* the oil with nitrogen at the time of shipment should be further investigated, together with the possibility of thermostatic control and fitting thermograph recorders in ships carrying palm oil.

RESUMENES

Los efectos del abono fosfatado sobre la palma aceitera en Brasil.

G. MARTIN y G. PRIoux, *Oleagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 351-354.

En los latosolos amarillos químicamente pobres de la región de Belém, una experiencia factorial de abonado evidenció el papel esencial del fósforo en el crecimiento y la nutrición mineral de la palma aceitera. Aumenta la circunferencia al cuello de 19 a 26 p. 100 y el contenido de las hojas de 18 a 26 p. 100.

La aplicación de superfosfato triple incrementa además los contenidos de las hojas en nitrógeno y magnesio, lo que dispensa de emplear sistemáticamente urea y sulfato de magnesio durante este período.

El análisis de las observaciones de crecimiento y de los resultados de diagnóstico foliar permite concluir que el fósforo debe ser el centro de la fórmula de abonado y que sólo se necesita llevar un complemento nitrogenado durante el primer año de plantación y posteriormente cloruro potásico particularmente cuando los contenidos de las hojas alcanzan menos de 0,9 p. 100 de potasio.

El cocotero en Madagascar.

M. DELORME, *Oleagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 357-361.

Posiblemente introducido en Madagascar durante las correrías árabes de los siglos XI y XII, el cultivo del cocotero no se desarrolló sino muy lentamente, esencialmente en la costa Oeste, las condiciones ecológicas deslindando zonas más o menos favorables. Las mejores condiciones se encuentran particularmente en la faja costera oriental entre Vohémar y Antalaha.

Si las primeras investigaciones del Instituto de Investigaciones para Aceites y Oleaginosas (I. R. H. O.) se aplicaron sobre todo a los problemas de la costa Nordeste, nutrición mineral y alimentación hídrica (estudios en curso sobre la irrigación), la primera gran operación de desarrollo, 4 000 ha de plantaciones industriales del Estado en Sambava en la costa Nordeste, impuso, dentro del marco de la asistencia técnica para esta operación y en previsión de extensiones futuras en esta región, la creación de un nuevo punto de ensayo.

Los rendimientos esperados, de 2 t de copra/ha, garantizan buenas rentabilidades financiera y económica, respectivamente un 9 y 15 p. 100, teniendo en cuenta las cotizaciones más elevadas aplicadas en la Isla Grande, comparativamente con los mercados mundiales, consecuencia del déficit importante en cuerpos grasos de Madagascar. Con una producción de 5 000 t de aceites comestibles en 1965, el consumo del país alcanzará en 1980 las 30 000 t de equivalente aceite. Esto explica el interés que puede presentar el desarrollo del cultivo del cocotero en el incremento del balance comercial de las grasas de Madagascar.

La Operación Maní en Malí.

M. GIORDANO, *Oleagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 363-370.

Salida de 97 000 t, año de mayor producción, la comercialización del maní de Malí había caído a 28 000 t en 1965. Un primer programa de incremento de la producción sin vínculo con medidas económicas no tuvo éxito. Una operación específica fue entonces creada con el concurso financiero del F. A. C. y la asistencia técnica del B. D. P. A. e I. R. H. O. Abarca unas 100 000 ha con la proporción de un directivo por 270 explotaciones o 350 ha de maní. Los temas técnicos vulgarizados conciernen, en una primera fase, la calidad de las semillas (28-206), la precocidad de las siembras (junio), la densidad de plantación (90 000 plantas/ha) y el empleo de abono (65 kg/ha de superfosfato 21 p. 100); luego en el segundo período, el cultivo de arrastre y todo lo relacionado con este asunto: rotación de cultivos, etc.

En cinco años, por un gasto de 2 mil millones y medio de francos de Malí, se obtuvo un producto bruto suplementario

de 7 mil millones de francos (100 000 t de maníes). Se debe prever en el porvenir un tipo de crecimiento menos rápido de la producción; los obstáculos principales pueden ser el aumento demasiado rápido de la asistencia técnica y los abastecimientos insuficientes vinculados con la deficiencia de la infraestructura de carreteras y ferrocarriles.

Modificaciones de los ácidos grasos durante la maduración del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.).

K. S. SEKHON y I. S. BHATIA, *Oleagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 371-373.

Dos variedades de ajonjolí sirvieron para estudiar las modificaciones de los lípidos polares o no polares en las semillas de ajonjolí durante la maduración. El aceite de las dos fracciones que corresponde a 10 días después de la floración (DDF) es menos saturado y presenta diferencias importantes de composición en ácidos grasos con la fase ulterior de la maduración. El ácido palmítico disminuye y los ácidos oleico y linoleico van aumentando hasta 30 DDF. Pero las modificaciones entre 20 DDF y 30 DDF son más débiles que las entre 10 DDF y 20 DDF. Después de 30 DDF, los cambios sólo son marginales. El contenido de ácido oleico es más elevado y el de ácido linoleico más débil en todas las fases de la maduración en la fracción no polar, por comparación con la fracción polar.

Independientemente de los aumentos o reducciones de los ácidos grasos en las dos fracciones de aceite, los contenidos de todos los ácidos grasos en 100 semillas aumentan al acercarse la madurez.

Los factores responsables del desarrollo de los peróxidos durante el tratamiento y transporte del aceite de palma.

B. BEK-NIELSEN, *Oleagineux*, 1972, t. 27, N° 7, p. 379-383.

La producción siempre creciente del aceite de palma y la necesidad de obtener un producto de calidad uniforme, requieren la creación de un grupo regional de comercialización que asegure la coordinación del control de la producción y de la calidad para que el aceite de palma y los palmitos sean fuentes de aceites comestibles.

La formación de los peróxidos no parece ser afectada por la calidad normal de los frutos entregados a la fábrica. La oxidación en curso de esterilización no parece tener importancia, el empleo del vacío, hasta un 80 p. 100, dejando aparecer pocas diferencias. El desarrollo de los peróxidos parece débil mientras el aceite queda en las células del mesocarpio. Sin embargo luego está extraído, el riesgo de oxidación se hace más preciso, sobre todo con *t* elevadas. Se puede retardar la oxidación reduciendo la superficie expuesta al aire. Se debe mantener la *t* tan baja como posible en cuanto el aceite está liberado del mesocarpio. La purificación con *t* elevadas en los purificadores clásicos puede acarrear una oxidación. La presencia de un nivel de humedad aproximadamente de 1 p. 100 actuaría como inhibidor de la oxidación. El cobre cataliza la oxidación y, con el bronce, debe ser excluido de la construcción de los aparatos de una planta extractora de aceite.

La necesidad de un test de blanqueamiento standard, que podría ser utilizado en la industria, es demostrada por las divergencias observadas cuando se hace variar la cantidad de tierra de blanqueamiento y la duración.

Reproduciendo artificialmente las condiciones de calentamiento, se obtuvo una indicación del nivel de oxidación que se pueda esperar entre la planta extractora de aceite de palma y una refinaria europea. Aparece deseable limitar la oxidación a un mínimo durante el transporte. Se recomienda estudiar más profundamente la ventaja que presente el transportar el aceite bajo atmósfera de nitrógeno, las posibilidades de control termostático y la instalación de registradores termográficos en los barcos que transportan el aceite de palma.

